



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 103 20 800 A1 2004.01.22

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 103 20 800.3  
(22) Anmeldetag: 02.05.2003  
(43) Offenlegungstag: 22.01.2004

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: **F16D 65/14**  
B60T 13/66

(66) Innere Priorität:  
102 30 005.4 03.07.2002  
102 30 197.2 05.07.2002  
  
(71) Anmelder:  
Continental Teves AG & Co. oHG, 60488 Frankfurt,  
DE

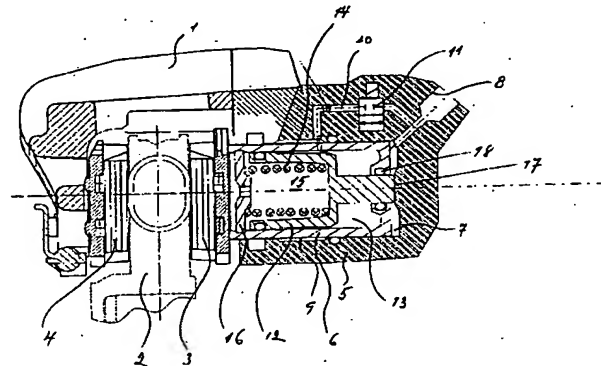
(72) Erfinder:  
Halasy-Wimmer, Georg, 71706 Markgröningen,  
DE; Schmitt, Stefan Johannes, 65343 Eltville, DE;  
Schiel, Lothar, 65719 Hofheim, DE; Görlach,  
Johannes, 35428 Langgöns, DE; Drumm, Stefan  
A., 55291 Saulheim, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Hydraulische Fahrzeugbremse**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine hydraulische Fahrzeugbremse mit Feststellbremsvorrichtung, insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit einem Bremsgehäuse, in dem ein hydraulischer Betriebsdruckraum von einem Bremskolben begrenzt ist, wobei die Feststellbremsvorrichtung auf den Bremskolben wirkt und im zugespannten Zustand mittels einer Verriegelungsvorrichtung verriegelbar ist.

Um die Feststellbremsfunktion unter Einhaltung der gesetzlichen Forderungen einfach und kostengünstig realisieren zu können, wird erfindungsgemäß vorgesehen, dass ein mit dem Betriebsdruckraum (7) in Verbindung stehender, absperrbarer hydraulischer Druckraum (13) von einem Steuerkolben (12) begrenzt ist, der mit einem Federelement (14) derart zusammenwirkt, dass nach einer Wegnahme des im hydraulischen Druckraum (13) herrschenden Druckes eine Übertragung der vom Federelement (14) aufgebrachten Kraft auf den Bremskolben (6) in Bremsbetätigungsrichtung stattfindet.



## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine hydraulische Fahrzeugbremse mit Feststellbremsvorrichtung, insbesondere für Kraftfahrzeuge, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

### Stand der Technik

[0002] Eine derartige hydraulische Fahrzeugbremse ist aus der internationalen Patentanmeldung WO 97/29292 bekannt.

[0003] Bei dieser Bremse erfolgt die Zuspaltung der Bremse in beiden Betriebsarten (Betriebsbremsmodus und Feststellmodus) hydraulisch, wobei bei Feststellbremsung die Bremse durch Ansteuerung eines Elektromagneten verriegelt wird, der eine Reibungskupplung in Eingriff bringt. Für den Lösevorgang der Feststellbremse ist ein Druckaufbau, der von einer Fremdenergiequelle durchgeführt wird, erforderlich. Durch den Druckaufbau wird die Reibungskupplung entlastet, so dass sie durch die Wirkung einer Druckfeder geöffnet werden kann.

[0004] Es sind auch kombinierte Betriebs- und Feststellbremsen bekannt, bei denen für Betriebsbremsungen eine hydraulische Betätigungsvorrichtung und als Feststellbremse mechanisch betätigte Feststellvorrichtungen vorgesehen sind. Diese Anordnungen haben aber den Nachteil, dass neben der hydraulischen Zuleitung für jede Bremse noch ein zusätzliches Bremsseil vorgesehen werden muss. Hier ergibt sich ein erhöhter Material- und Fertigungsaufwand. Darüber hinaus kann das Bremsseil erst nach dem Einbau der Bremse am Fahrzeug montiert werden. Diese Montage liegt üblicherweise nicht im Bereich eines besonders sachkundigen Bremsenherstellers, sondern wird im allgemeinen vom Automobilhersteller durchgeführt. Der Automobilhersteller hat hier neben dem Nachteil eines erhöhten Montageaufwandes zusätzlich das Risiko einer Fehlmontage zu tragen.

[0005] Weiterhin ist aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 42 05 590 A1 eine Bremsanlage bekannt, bei der eine Betriebsbremsung hydraulisch erfolgt und eine Feststellbremsung durch eine elektromotorische Stelleinheit unterstützt wird. Eine solche elektromotorische Stelleinheit, die unmittelbar auf die Stellung des Bremspedals einwirkt, entlastet zwar den Fahrer hinsichtlich des bei einer Feststellbremsung aufzubringenden Kraftaufwandes, ist jedoch mit einem zusätzlichen baulichen Aufwand verbunden. Daraus resultiert auch ein zusätzlicher kostenspezifischer Aufwand.

### Aufgabenstellung

[0006] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine hydraulische Fahrzeugbremse mit Feststellbremsvorrichtung der eingangs genannten Gattung dahingehend zu verbessern, dass die Feststellbremsfunktion

unter Einhaltung der gesetzlichen Forderungen einfach und kostengünstig realisiert wird.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass ein mit dem Betriebsdruckraum in Verbindung stehender, absperrbarer hydraulischer Druckraum von einem Steuerkolben begrenzt ist, der mit einem Federelement derart zusammenwirkt, dass nach einer Wegnahme des im hydraulischen Druckraum herrschenden Druckes eine Übertragung der vom Federelement aufgebrachtten Kraft auf den Bremskolben in Bremsbetätigungsrichtung stattfindet. Durch diese Maßnahmen wird außerdem eine wirksame Kompensation von beispielsweise durch ein Abkühlen der Brems Scheibe und/oder der Bremsbeläge verursachten Spannkraftverluste sichergestellt.

[0008] Bei einer vorteilhaft einfachen Ausführungsform der Erfindung ist der hydraulische Druckraum im Bremskolben ausgebildet, in dem der Steuerkolben verschiebbar geführt ist, der mit einem im Bremsgehäuse ausgebildeten Anschlag zusammenwirkt.

[0009] Bei einer vorteilhaft einfachen Ausführungsform der Erfindung ist das Federelement durch eine Druckfeder gebildet, die zwischen dem Steuerkolben und dem Bremskolben eingespannt ist.

[0010] Eine vorteilhafte Weiterbildung des Erfindungsgegenstandes sieht vor, dass die Druckfeder in einer zylindrischen Ausnehmung des Steuerkolbens angeordnet ist und sich einerseits am Boden der Ausnehmung und andererseits an einer Kraftübertragungsplatte abstützt, die mit dem Bremskolben verbunden ist.

[0011] Eine weitere vorteilhafte Ausführung der Erfindung besteht darin, dass der hydraulische Druckraum im Bremsgehäuse ausgebildet ist, dass das Federelement durch eine Druckfeder, vorzugsweise eine Tellerfeder gebildet ist und dass die Kraftübertragung zwischen dem Steuerkolben und dem Bremskolben mittels einer Nachstellvorrichtung zur Kompensation des Bremsbelagverschleißes erfolgt.

[0012] Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn ein Mittel zum Lösen der Feststellbremse im Notfall vorgesehen ist, das mit dem Steuerkolben zusammenwirkt.

[0013] Weitere vorteilhafte Ausführungsformen sehen vor, dass der Druckaufbau sowohl im Betriebsdruckraum als auch im hydraulischen Druckraum mittels einer hydraulischen Pumpe, die als Fremddruckquelle eines elektrohydraulischen Bremssystems dient, oder mittels eines durch den Fahrzeugführer betätigbaren Druckerzeugers erfolgt.

[0014] Die Betätigung der erfindungsgemäßen Fahrzeugbremse kann zweckmäßigerweise auch auf andere, bereits im Bremssystem vorhandene elektrisch ansteuerbare Energiequellen zurück greifen (z.B. fremdansteuerbarer Bremskraftverstärker, Plungerantrieb, Hochdruckspeicher mit elektrischen Ventilen usw.).

## Ausführungsbeispiel

[0015] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von zwei Ausführungsbeispielen im Zusammenhang mit der beiliegenden Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigen-

[0016] Fig. 1 eine axiale Schnittdarstellung einer ersten Ausführung der erfindungsgemäßen hydraulischen Fahrzeugbremse in gelöstem Zustand,

[0017] Fig. 2 die erste Ausführung der erfindungsgemäßen hydraulischen Bremse aus Fig. 1 mit der betätigten Feststellbremse,

[0018] Fig. 3 eine Prinzipdarstellung einer zweiten Ausführung der erfindungsgemäßen hydraulischen Bremse im Axialschnitt im Betriebsbremsmodus, und

[0019] Fig. 4 die zweite Ausführung gemäß Fig. 3 im Feststellbremsmodus.

[0020] Die in den Fig. 1 und 2 dargestellte erste Ausführung der erfindungsgemäßen hydraulischen Fahrzeugbremse weist ein Bremsgehäuse 1 auf, welches den äußeren Rand einer Bremsscheibe 2 und zwei auf beiden Seiten der Bremsscheibe 2 angeordnete Bremsbeläge 3, 4 umgreift. Das Bremsgehäuse 1 bildet auf seiner Innenseite einen Bremszylinder 5, der einen Bremskolben 6 axial verschiebbar aufnimmt. In den zwischen Bremszylinder 5 und Bremskolben 6 gebildeten Betriebsdruckraum 7 kann mittels eines hydraulischen Anschlusses 8 Bremsflüssigkeit zugeführt werden, so dass sich ein Bremsdruck aufbaut, der den Bremskolben 6 axial zur Bremsscheibe 2 hin verschiebt. Dadurch wird der Bremsbelag 3 gegen die Bremsscheibe 2 gedrückt, wobei als Reaktion das Bremsgehäuse 1 sich in der entgegengesetzten Richtung verschiebt und dadurch auch den Bremsbelag 4 gegen die Bremsscheibe 2 drückt.

[0021] Außerdem begrenzt der Bremskolben 6 im Bremsgehäuse 1 einen ringförmigen Druckraum 9, der einerseits mit dem hydraulischen Anschluss 8 und andererseits mit dem Innenraum des Bremskolbens 6 verbunden ist. In der Verbindung 10 des ringförmigen Druckraums 9 mit dem Anschluss 8 ist ein elektrisch schaltbares Ventil 11, vorzugsweise ein stromlos geschlossenes (SG-) Ventil 11 eingefügt, das ein Absperren der erwähnten Verbindung 10 ermöglicht. Die Verbindung zwischen dem ringförmigen Druckraum 9 und dem Inneren des Bremskolbens 6 erfolgt über im Bremskolben 6 vorgesehene Bohrungen. Ein innerhalb des Bremskolbens 6 verschiebbar geführter Steuerkolben 12 begrenzt im Inneren des Bremskolbens 6 einen hydraulischen Druckraum 13, der gegenüber dem Betriebsdruckraum 7 mittels einer Dichtung 18 abgedichtet ist. Eine Druckfeder 14, die im wesentlichen von einer im Steuerkolben 12 vorgesehenen zylindrischen Ausnehmung 15 aufgenommen wird, stützt sich an einer mit dem Bremskolben 6 fest verbundenen Kraftübertragungsplatte 16 ab und spannt den Steuerkolben 12 in Richtung auf einen im Bremsgehäuse 1 ausgebildeten Anschlag 17 vor.

[0022] Bei Betriebsbremsungen muss gewährleistet sein, dass die axiale Verschiebbarkeit des Bremskolbens 6 durch den Steuerkolben 12 nicht beeinflusst wird. Hierzu wird der hydraulische Druckraum 13 mit Druck beaufschlagt, so dass der Steuerkolben 12 sich nach links bewegt und die Druckfeder 14 vorgespannt wird. Danach wird das Ventil 11 geschlossen, so dass die Position des Steuerkolbens 12 gegenüber dem Bremskolben 6 fixiert ist und das in der Zeichnung rechts gezeichnete Ende des Steuerkolbens 12 sich im Abstand vom Anschlag 17 befindet. Zur Aktivierung der Feststellbremsfunktion wird das Ventil 11 in seine offene Stellung geschaltet, so dass der hydraulische Druckraum 13 drucklos wird, der Steuerkolben 12 sich durch die Wirkung der Druckfeder 14 am Anschlag 17 abstützt und der Bremskolben 6 gegen den Bremsbelag 3 gedrückt wird. Wie insbesondere Fig. 2 zu entnehmen ist, verläuft der Kraftfluss im Feststellbremsmodus vom Bremsbelag 3 über den Bremskolben 6 bzw. die Kraftübertragungsplatte 16, die Druckfeder 14 und den Steuerkolben 12 zum Anschlag 17 im Bremsgehäuse 1. Beim Deaktivieren der Feststellbremsfunktion wird das Ventil 11 wieder geöffnet und der Druckraum 13 wird mit hydraulischem Druck beaufschlagt, so dass eine Bewegung des Steuerkolbens 12 in der Zeichnung nach links stattfindet, bei der die Druckfeder 14 vorgespannt wird und der Steuerkolben 12 vom Anschlag 17 angehoben wird.

[0023] Bei der in Fig. 3 und 4 dargestellten zweiten Ausführung des Erfindungsgegenstandes ist der hydraulische Druckraum 13 außerhalb des Bremskolbens 6 neben dem Betriebsdruckraum 7 coaxial mit diesem im Bremsgehäuse 1 ausgebildet. Als das vorhin erwähnte Federelement dient eine Tellerfeder 19, die in einem vom Steuerkolben 12 im Bremsgehäuse 1 begrenzten Raum 22 angeordnet ist und sich am Bremsgehäuse 1 abstützt. Die Kraftübertragung zwischen dem Steuerkolben 12 und dem Bremskolben 6 erfolgt bei der in Fig. 3 und 4 dargestellten Ausführung mittels einer Nachstellvorrichtung zur Kompensation des Bremsbelagverschleißes, die als in Zugspannungsrichtung der Bremse verlängerbare Druckstrecke ausgebildet und die mit dem Bezugszeichen 20 versehen ist. Das im Zusammenhang mit der ersten Ausführung erwähnte Ventil 11 ist im gezeigten Beispiel als ein stromlos offenes (SO-) Ventil ausgebildet. Außerdem ist ein Mittel zum Lösen der Feststellbremse im Notfall vorgesehen, das durch eine mit dem Steuerkolben 12 zusammenwirkende Schraube 21 gebildet ist.

[0024] Wie bereits erwähnt wurde, werden zum Druckaufbau sowohl im Betriebsdruckraum 7 als auch im hydraulischen Druckraum 13 verschiedene, vorzugsweise fremdansteuerbare Druckerzeugungsaggregate verwendet. So kann z. B. eine hydraulische Pumpe eingesetzt werden, die als Fremddruckquelle eines elektrohydraulischen Bremssystems dient. Denkbar ist auch eine Betätigungseinheit mit einem fremdansteuerbaren Bremskraftverstärker so-

wie einem dem Bremskraftverstärker nachgeschalteten Hauptbremszylinder. Alternativ kann jedoch auch ein durch den Fahrzeugführer betätigbarer Druckerzeuger Verwendung finden.

[0025] Wie bei der ersten Ausführung zeigt die Fig. 3 die erfindungsgemäße Bremsanlage in inaktivem Zustand, während die Fig. 4 die Bremsanlage in einer Park- oder Feststellbremsung bzw. während einer Notbremsung. Die Funktionsweise der zweiten Ausführung entspricht weitgehend der der ersten Ausführung. Im Normalbetrieb steht der hydraulische Raum 13 unter Druck, während das Ventil 11 im bestromten Zustand geschlossen wird. Durch den im hydraulischen Druckraum 13 wirkenden Druck wird die Tellerfeder 19 vorgespannt, während das in der Zeichnung rechts gezeigte Ende der Nachstellvorrichtung 20 sich im Abstand  $a$  vom Steuerkolben 12 befindet. Eine Druckbeaufschlagung des Betriebsdruckraums 7 zum Zweck einer Betriebsbremsung führt zu einem Zuspinnen der Bremse.

[0026] Während einer Park- oder Feststellbremsung bzw. im Falle eines Fehlers in der Bremsanlage, z. B. bei Ausfall der elektrischen oder hydraulischen Energieversorgung sind sowohl der Betriebsdruckraum 7 als auch der hydraulische Druckraum 13 drucklos, wobei sich das SO-Ventil 11 im offenen Zustand befindet (siehe Fig. 4).

### Patentansprüche

1. Hydraulische Fahrzeugbremse mit Feststellbremsvorrichtung, insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit einem Bremsgehäuse, in dem ein hydraulischer Betriebsdruckraum von einem Bremskolben begrenzt ist, wobei die Feststellbremsvorrichtung auf den Bremskolben wirkt und im zugespannten Zustand mittels einer Verriegelungsvorrichtung verriegelbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein mit dem Betriebsdruckraum (7) in Verbindung stehender, absperrbarer hydraulischer Druckraum (13) von einem Steuerkolben (12) begrenzt ist, der mit einem Federelement (14) derart zusammenwirkt, dass nach einer Wegnahme des im hydraulischen Druckraum (13) herrschenden Druckes eine Übertragung der vom Federelement (14) aufgebrachten Kraft auf den Bremskolben (6) in Bremsbetätigungsrichtung stattfindet.

2. Hydraulische Fahrzeugbremse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der hydraulische Druckraum (13) im Bremskolben (6) ausgebildet ist, in dem der Steuerkolben (12) verschiebbar geführt ist, der mit einem im Bremsgehäuse (1) ausgebildeten Anschlag (17) zusammenwirkt.

3. Hydraulische Fahrzeugbremse nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Federelement durch eine Druckfeder (14) gebildet ist, die zwischen dem Steuerkolben (12) und dem Bremskolben (6) eingespannt ist.

4. Hydraulische Fahrzeugbremse nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckfeder (14) in einer zylindrischen Ausnehmung (15) des Steuerkolbens (12) angeordnet ist und sich einerseits am Boden der Ausnehmung (15) und andererseits an einer Kraftübertragungsplatte (16) abstützt, die mit dem Bremskolben (6) verbunden ist.

5. Hydraulische Fahrzeugbremse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der hydraulische Druckraum (13) im Bremsgehäuse (1) ausgebildet ist, dass das Federelement durch eine Druckfeder, vorzugsweise eine Tellerfeder (19) gebildet ist und dass die Kraftübertragung zwischen dem Steuerkolben (12) und dem Bremskolben (6) mittels einer Vorrichtung (20) zur Kompensation des Bremsbelagverschleißes erfolgt.

6. Hydraulische Fahrzeugbremse nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein Mittel (21) zum Lösen der Feststellbremse im Notfall vorgesehen ist, das mit dem Steuerkolben (12) zusammenwirkt.

7. Hydraulische Fahrzeugbremse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der hydraulische Druckraum (13) mittels eines elektrisch schaltbaren Ventils (11) absperrbar ist.

8. Hydraulische Fahrzeugbremse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Druckaufbau sowohl im Betriebsdruckraum (7) als auch im hydraulischen Druckraum (13) mittels einer hydraulischen Pumpe erfolgt, die als Fremddruckquelle eines elektrohydraulischen Bremssystems dient.

9. Hydraulische Fahrzeugbremse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Druckaufbau sowohl im Betriebsdruckraum (7) als auch im hydraulischen Druckraum (13) mittels eines durch den Fahrzeugführer betätigbaren Druckerzeugers erfolgt.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

